

AVALIAÇÃO DO USO DO CERCAMENTO COMO MÉTODO DE PRESERVAÇÃO DE NASCENTES E DA QUALIDADE DOS MANANCIAIS

EVALUATION OF THE USE OF FENCING AS A METHOD OF PRESERVATION OF SPRINGS AND QUALITY OF MANANTIALES

**Giovanni Guimarães Landa*, Analaura Vieira dos Santos, Andreia Alves
Cândido Bonfim, Rayssa Amorim Neris**

Centro Universitário de Caratinga – Campus de Nanuque. R. Nelício Cordeiro,S/N, Nanuque/MG, CEP: 39860-000 gioguimaraes@yahoo.com.br

RESUMO

O presente estudo foi realizado na Comunidade Pedroso, na zona rural do município de Nanuque – MG, nos meses de outubro e novembro de 2013, com o objetivo de comparar duas nascentes cercadas e duas não cercadas, quanto ao seu estado de conservação, analisando alguns parâmetros físico-químicos (oxigênio dissolvido, pH, cor, turbidez) e microbiológicos (coliformes totais, fecais e salmonela) de qualidade de água. De acordo com os resultados obtidos, as duas nascentes cercadas apresentaram melhores resultados, confirmando assim, a importância do cercamento, principalmente quando cercados 50 metros do olho d’água, conforme estabelecido pelo IEF. Mesmo assim, as quatro nascentes estão em desacordo com a legislação vigente, não apresentando condições de potabilidade, sendo, portanto, capaz de transmitir enfermidades de veiculação hídrica.

PALAVRAS- CHAVE: Diagnóstico Ambiental, Nascentes, Qualidade de Água.

ABSTRACT

The present study was carried out in the Pedroso Community, in the rural area of the city of Nanuque - MG, in the months of October and November of 2013, with the objective of comparing two fenced springs and two unenclosed springs, regarding their conservation status, analyzing some physical-chemical parameters (dissolved oxygen, pH, color, turbidity) and microbiological (total coliforms, fecal and salmonella) of water quality. According to the results, the two fenced springs presented better results, thus confirming the importance of the enclosure, especially when surrounded 50 meters from the water eye, as established by the IEF. Even so, the four springs are in disagreement with the current legislation, not presenting conditions of potability, being, therefore, capable of transmit water-borne diseases.

KEYWORDS: Environmental Diagnosis, Springs, Water Quality.

INTRODUÇÃO

A relação do ser humano na apropriação da natureza trouxe transformações significativas para o desenvolvimento econômico. A exploração dos recursos naturais em busca de atender as necessidades humanas, gerou grandes impactos ambientais negativos, alterando o ecossistema, e ocasionando várias consequências, tais como: degradação do solo, poluição dos rios, afetando a qualidade de vida da população.

A água é um recurso natural fundamental para vida na terra, tanto para sobrevivência humana quanto para o sistema produtivo. No decorrer dos anos, a retirada das matas ciliares, e o uso inadequado do solo, vem contribuindo para diminuição da quantidade e qualidade dos mananciais⁽¹⁾.

Nas áreas rurais os impactos negativos sobre as nascentes são ocasionados pelas atividades agropecuárias, ocorrendo a substituição de áreas com vegetação natural e provocando a supressão da vegetação, erosão e a contaminação da água por dejetos de animais. Uma nascente ideal é aquela que fornece água de boa qualidade, abundante e contínua, situada próxima do local de uso e de cota topográfica elevada, possibilitando sua distribuição por gravidade, sem o gasto de energia⁽²⁾.

As nascentes podem ser classificadas quanto a sua origem, segundo Valente e Gomes (2011)³, quando acontece o afloramento em um terreno declivoso, surgindo em um único ponto, são chamadas de nascente de encosta (sem acúmulo d'água inicial). Já as nascentes difusas podem se manifestar em pequenos vazamentos superficiais, ocasionando encharcamento no solo, com acúmulo inicial.

Castro (2007)⁴ afirma que as nascentes podem ser classificadas quanto ao seu regime de fluxo (vazão), como: perenes, quando as nascentes se manifestam durante o ano todo, mas com vazões variando ao longo do ano; intermitentes, quando apresentam o fluxo durante a estação de chuvas e efêmeras, quando só ocorre o fluxo durante a precipitação, logo depois desaparecem.

Podem ser classificadas quanto ao seu estado de conservação⁽⁵⁾, em: preservada, quando apresenta pelo menos 50 metros de vegetação natural no seu entorno, medidas a partir do olho d'água em nascentes pontuais ou a partir do olho d'água principal em nascentes difusas; perturbadas, quando não apresentam 50 metros de vegetação natural no seu entorno, mas com bom estado de conservação e degradadas, quando apresentam um alto grau de perturbação, pouca vegetada, e solo compactado, devido à presença de gado.

Segundo Valente e Gomes (2005)⁶, as nascentes são sustentadas pelos lençóis subterrâneos, dando origem ao curso d'água. Pinto *et al.* (2005)⁷ afirmam que a quantidade e qualidade de água das nascentes de uma bacia hidrográfica podem ser alteradas por múltiplos fatores como a declividade, o tipo e uso do solo, sobretudo nas áreas de recarga, pois influenciam no armazenamento da água subterrânea e no regime da nascente e cursos d'água. Entretanto, devem-se adotar algumas medidas para a sua conservação, sendo de extrema importância conhecer a relação entre o solo, clima e vegetação, sistema de exploração e também cumprir a legislação.

O primeiro passo indispensável para o sucesso de qualquer método de recuperação ecológica das nascentes, é o isolamento da área com cercas convencionais, restringindo assim o acesso de animais domésticos e pessoas. Recomenda-se que pelo menos o último arame (de baixo) seja liso e colocado a uns 70 cm do chão, para permitir o trânsito de animais silvestres⁽⁸⁾.

O isolamento da área, utilizando o cercamento visa à conservação e a restauração da área degradada, além de sua regeneração natural. As cercas são mais indicadas em áreas com atividade de pecuária, equinocultura bem como ovinocultura (cabras e bodes), evitam a invasão do local, e consequentemente, a compactação do solo e danos na vegetação (PROGRAMA DE FOMENTO AMBIENTAL, 2008)⁹. O uso da regeneração natural exige menos mão-de-obra e insumos se comparado à operação de plantio e pode reduzir significativamente o custo de estabelecimento da vegetação arbórea em áreas antropizadas⁽¹⁰⁾.

O Projeto Produção de Água/Cercamento de Nascentes realizado pelo Instituto Estadual de Florestas (IEF), no município de Nanuque (MG), tem como principal objetivo proteger as nascentes, com método simples, como o cercamento, proporcionando a regeneração natural da vegetação.

O objetivo deste artigo foi realizar um estudo comparativo entre 4 (quatro) nascentes, sendo duas cercadas e duas sem cercamento, na comunidade Pedroso/Nanuque (MG), avaliando o seu estado de conservação, no que diz respeito à qualidade da água, através de parâmetros físico-químicos e microbiológicos.

METODOLOGIA

O município de Nanuque - MG (Figura 1) localiza - se na bacia do Rio Mucuri, e está inserido na bacia hidrográfica homônima limítrofe com o estado do Espírito Santo e Bahia, sendo suas coordenadas geográficas 17° 50' 21" de latitude Sul em sua interseção com o meridiano de 40° 21' 14" de longitude Oeste. Possui como principais afluentes, o Rio Mucuri, Rio Pampam, Ribeirão das Pedras e Córrego Sete de Setembro.

Segundo o site do IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas (2018)¹¹ a Bacia Hidrográfica do Rio Mucuri está inserida na mesorregião do Vale do Mucuri, onde estão municípios como Teófilo Otoni e Nanuque. Abrangendo um total de 16 municípios e apresentando uma área de drenagem de 14.640 km², a bacia possui uma população estimada de 296.845 habitantes. O clima na bacia é considerado semiúmido, com período seco durando de quatro a cinco meses por ano, com exceção da divisa com o Espírito Santo, onde o clima é úmido e o período seco tem duração de um a dois meses por ano. O município apresenta ainda, uma grande variedade de solos, sendo que os Latossolos Amarelos e Argissolos Amarelos, ambos distróficos e ácidos, predominam.

A economia local também se destaca pela agropecuária, o reflorestamento e o turismo, incluindo um trecho navegável de 158 km no Rio Mucuri, da cachoeira

de Santa Clara até a foz, com exuberante manguezal, habitat de mariscos e crustáceos⁽¹²⁾.

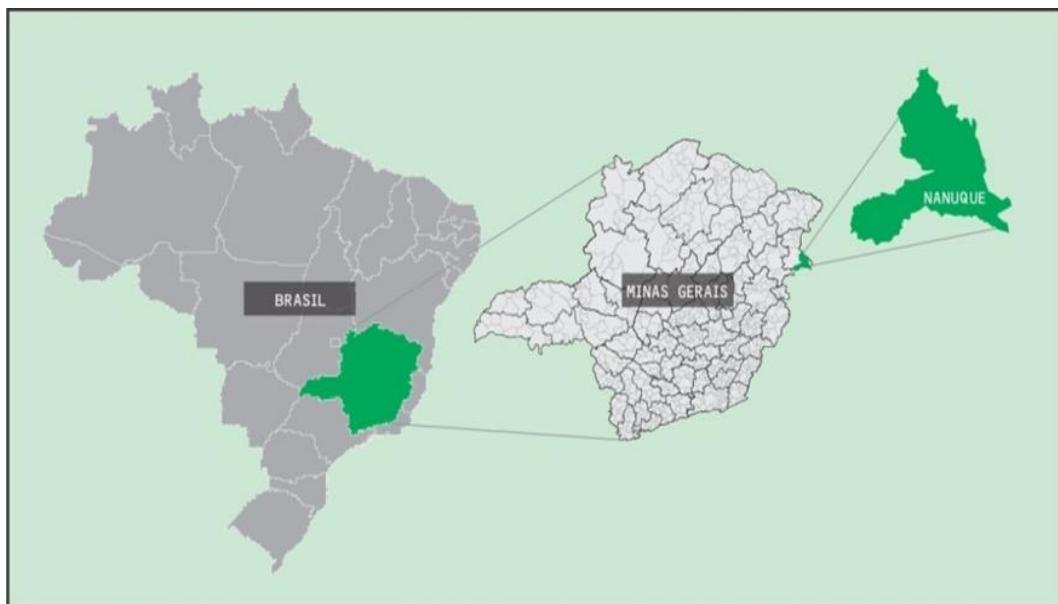


Figura 1 – Localização do município de Nanuque – MG.

As quatro nascentes estudadas localizam-se na Comunidade Pedroso (Figura 2), zona rural do município de Nanuque (MG), próxima do Distrito de Vila Gabriel Passos. A área de estudo é ocupada em sua totalidade com atividade pastoril, por esse fato o solo se encontra em diferentes estágios de perturbação, ocasionado pela presença do gado. Dessas quatro nascentes, duas são cercadas (nascente 01 e 02) e duas não tem cercamento (nascentes 03 e 04).

ANÁLISE DAS AMOSTRAS

Este estudo ocorreu nos meses de outubro e novembro de 2013. Foram coletadas amostras para análise de alguns parâmetros físico-químicos (oxigênio dissolvido, pH, cor, turbidez) e microbiológicos (coliformes totais, fecais e salmonela). Essas amostras foram coletadas, armazenadas e analisadas de acordo com os requisitos metodológicos para cada variável⁽¹³⁾, pelo Laboratório da Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA, em Nanuque.

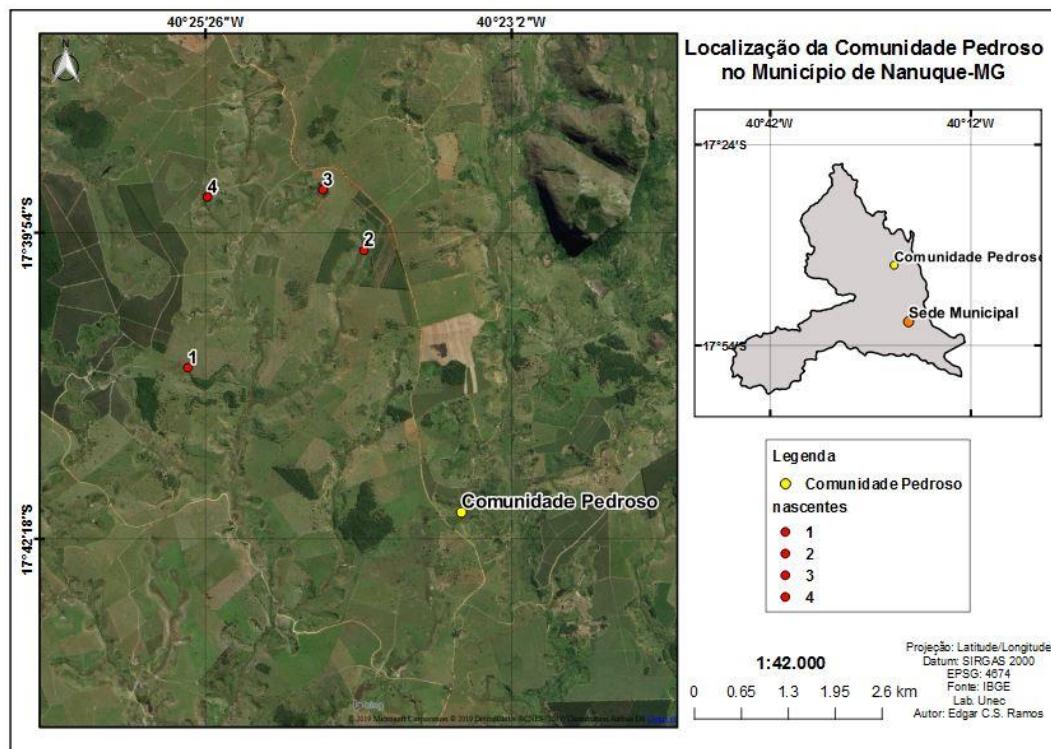


Figura 2 – Localização da Comunidade Pedroso e as quatro nascentes localizadas no Município de Nanuque/MG (Fonte: Edgar Correia, 2019).

RESULTADOS

As nascentes 01 e 02 (Figuras 3 e 4) foram classificadas como nascente de encosta perene. Sendo que a nascente 01, o cercamento teve uma distância com menos de 20 metros a partir do olho d’água. Na nascente 02 o cercamento possui 50 metros a partir do olho d’água, preservando a nascente e proporcionando melhor desenvolvimento da vegetação, e nota-se na figura 6, quanto a seu estado de conservação, a nascente está preservada. A atividade desenvolvida ao redor é de pecuária.



Figura 3 – Nascente 01 localizada na Comunidade Pedroso em Nanuque – MG.



Figura 4 – Nascente 02 localizada na Comunidade Pedroso em Nanuque – MG.

As nascentes 03 e 04 (Figuras 5 e 6) foram classificadas como difusas perenes. Essas nascentes não são cercadas e as atividades de pecuária são predominantes no local, sendo que com o tempo elas ocasionam a compactação do solo, prejudicando o desenvolvimento da vegetação e, podendo afetar a quantidade e qualidade da água. Verifica-se na figura 05, que a nascente 03, quanto ao estado de conservação da vegetação se encontra perturbada, visto que ocorreu intervenção humana, fazendo um poço para captar a água. As atividades próximas são de pecuária, cana-de-açúcar e retirada de areia.



Figura 5 – Nascente 03 localizada na Comunidade Pedroso em Nanuque – MG.



Figura 6 – Nascente 04 localizada na Comunidade Pedroso em Nanuque – MG.

Foram analisadas a qualidade da água dessas quatro nascentes, através das variáveis Oxigênio Dissolvido, Turbidez, Cor e pH, e os resultados são apresentados abaixo (Tabela 01).

Tabela 1 – Resultado das análises físico-químicas das quatro nascentes da Comunidade Pedroso, município de Nanuque/MG, nos meses de outubro e novembro de 2013.

Nascentes	Parâmetro	Valor	Portaria 2914	CONAMA 357 (Classe 2)
01		9,0		
02	Oxigênio Dissolvido	9,0	>5 mg/L	>5 mg/L
03		9,0		
04		9,0		
01		5,92		
02	Turbidez	1,99	5 uT	< 100 UNT
03		13,1		
04		25,1		
01		20		
02	Cor	15	15 uH	75 mg Pt/L
03		100		
04		100		
01		6,4		
02	pH	7,8	6 a 9,5	6 a 9,0
03		7,4		
04		7,4		

Na Tabela 2 abaixo, são apresentados os resultados das análises microbiológicas obtidos para as quatro nascentes.

Tabela 2 – Resultado das análises microbiológicas das quatro nascentes da Comunidade Pedroso, município de Nanuque/MG, nos meses de outubro e novembro de 2013.

Nascentes	Coliformes Fecais	Coliformes Totais	Salmonela
01	120 UFC	840 UFC	0 UFC
02	0 UFC	360 UFC	0 UFC
03	0 UFC	720 UFC	0 UFC
04	0 UFC	900 UFC	0 UFC

DISCUSSÕES

Em todas as nascentes verificou-se a partir dos resultados dos parâmetros físico-químicos, que de acordo com CONAMA nº 357/2005⁽¹⁴⁾ estão classificadas em corpos de água de classe II, destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional; proteção das comunidades aquáticas; recreação de contato primário; irrigação de hortaliças e plantas frutíferas; criação natural e/ou intensiva de espécies destinadas à alimentação humana.

Para verificar os padrões de potabilidade foi utilizada a Portaria Nº 2914/2011 do Ministério da Saúde⁽¹⁵⁾. Diante dos resultados obtidos, a nascente 02 foi a única que apresentou resultados condizentes com a Portaria em questão, para os parâmetros de potabilidade analisados. E esta foi a única nascente em que o cercamento obedeceu às regras exigidas pelo Instituto Estadual de Florestas, de 50 metros a partir do olho d'água.

A nascente 01, também cercada, apresentou valores para turbidez e cor bem próximos do que preconiza a Portaria 2914/2011, mas pelo fato do cercamento ter sido de apenas 20 metros do olho d'água, não foi suficiente para uma real proteção.

Já as nascentes 03 e 04, mesmo apresentando valores dentro dos limites para potabilidade para oxigênio dissolvido e pH, apresentaram alterações significativas, ultrapassando o limite exigido pela portaria nº 2914, em relação aos parâmetros turbidez e cor. Os resultados obtidos para essas duas nascentes estão relacionados ao fato de não serem cercadas e as atividades realizadas ao redor são de pecuária.

Segundo Valente e Gomes (2011)³, com o acesso dos animais, o pisoteio torna a superfície do solo próximo às nascentes compactado, diminui sua capacidade de infiltração, ficando sujeito à erosão laminar e, consequentemente, provocando não só a contaminação da água por partículas do solo, turvando-a, como também, e o que é pior, provoca até mesmo soterramento da nascente. Quando a água de uma nascente se turva facilmente após uma chuva, é sinal de que há uma deficiente capacidade de infiltração da água.

Foi constatada em todas as nascentes a presença de coliformes totais, e na nascente 01 detectou também a presença de coliformes fecais. Em nenhuma das nascentes foi detectado a presença de *Salmonela*. De acordo com a Portaria 2914 do Ministério de Saúde, é estabelecido como padrão microbiológico de potabilidade da água para consumo humano ausência de coliformes totais, coliformes termotolerantes ou *Escherichia coli* em 100 mL de água.

Para cada uso da água, há necessidade de que a mesma tenha uma determinada qualidade. A água para beber, por exemplo, deve obedecer a critérios mais rígidos do que a utilizada na recreação ou para irrigação⁽¹⁶⁾.

A análise microbiológica das águas é de suma importância, devido ao seu potencial patogênico. A presença de bactérias do gênero Enterobacteriaceae (coliformes) - responsáveis por variadas doenças, principalmente infecções intestinais, é relativamente comum. Já a presença da bactéria *E. coli* indica contaminação fecal, por se tratar de um coliforme termotolerante específico de intestino de animais de sangue quente⁽¹⁷⁾.

Em comunidades rurais, onde não há fornecimento de água através da rede pública, é comum a utilização de nascentes como a principal fonte de água para o consumo humano, para o uso dos animais e para a irrigação das plantações. O ponto preocupante é a interferência da qualidade da água que, em zonas rurais pode se dar por vários fatores como: “o destino do esgoto, o destino inadequado do lixo e a modernização da agricultura e pecuária. Estes fatores representam fontes de contaminação por pesticidas, bactérias, vírus, protozoários, substâncias orgânicas e inorgânicas”⁽¹⁸⁾.

Desse modo, a utilização das nascentes em questão, como fontes alternativas de água pela população rural a expõe a doenças de veiculação hídrica, pois não há conhecimento dessas populações sobre a falta de qualidade sanitária da água consumida sem nenhum tipo de tratamento associado à falsa ideia de que a água subterrânea seja potável, além da falta de condições sanitárias satisfatórias na zona rural⁽¹⁹⁾.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos neste estudo, ficou nítida a importância do cercamento como medida de proteção de nascentes, e principalmente, obedecendo as normas estabelecidas pelo IEF, de 50 metros a partir do olho d'água, como ocorreu com a nascente 02, que apresentou os melhores resultados.

Diante do exposto, pode-se concluir que o consumo de água das nascentes estudadas na Comunidade Pedroso, pode representar risco à saúde pública, uma vez que elevado percentual das amostras está em desacordo com a legislação vigente, não apresentando condições de potabilidade, sendo, portanto, capaz de transmitir enfermidades de veiculação hídrica.

REFERÊNCIAS

- (1) Carvalho, S. L. Medidas que Preservam Nascentes e Mananciais. Disponível em: <<http://www.agr.feis.unesp.br/jsl01072004.php>>. Acesso em: 10 out 2013.
- (2) Calheiros, R. de O.; Bosquilia, S. V.; Tabai, F. C. V.; Calamari, M. Preservação e Recuperação das Nascentes. Piracicaba: Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios PCJ, CTRN, 2004, 40 p.4
- (3) Valente, O. F.; Gomes, M. A. Conservação de Nascentes: Produção de Água em Pequenas Bacias Hidrográficas. 2. ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 2011.
- (4) Castro, P.S. Recuperação e conservação de nascentes. Viçosa: CPT, 2007. 272p.
- (5) Pinto, L. V. A.; Botelho, S. A.; Davide, A. C.; Ferreira, E. 2004. Estudo das nascentes da bacia hidrográfica do Ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG. Scientia Forestalis, 65: 197-206.
- (6) Valente, O. F.; Gomes, M.A. Conservação de Nascentes: Hidrologia e Manejo de Bacias de Cabeceiras. Viçosa, MG. Editora Aprenda Fácil. 2005. 40 p.
- (7) Pinto, L. V. A.; Botelho, S. A.; Oliveira-Filho, A. T. de; Davide, A. C. 2005. Estudo da vegetação como subsídios para propostas de recuperação das nascentes da bacia hidrográfica do Ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG. Revista Árvore, MG, 29 (5): 775-793.

- (8) Baggio, A. J.; Carpanezzi, A. A.; Felizari, S. R.; Ruffato, A. Recuperação e proteção de nascentes em propriedades rurais de Machadinho, RS. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 26 p.
- (9) PROGRAMA DE FOMENTO AMBIENTAL. Instituto Estadual de Florestas-IEF. Disponível em: [http://www.ief.mg.gov.br/images/stories/notatecnica/nota_tecnica_fomento_amb](http://www.ief.mg.gov.br/images/stories/notatecnica/nota_tecnica_fomento_ambiental%5B1%5D.pdf)ental%5B1%5D.pdf. Acesso em: 14 de novembro de 2013.
- (10) Botelho, S. A.; Davide, A. C. Métodos silviculturais para recuperação de nascentes e recomposição de matas ciliares. In: Simpósio nacional sobre recuperação de áreas degradadas, 5, 2002, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: 2002. p. 123-145.
- (11) IGAM. Instituto Mineiro de Gestão das Águas. Disponível em <<http://www.igam.mg.gov.br/component/content/158?task=view>> acessado em 16 de junho as 20:00.
- (12) CEMIG. Companhia Energética de Minas Gerais. Disponível em <http://www.cemig.com.br/ptbr/A_Cemig_e_o_Futuro/sustentabilidade/nossos_programas/ambientais/peixe_vivo/Paginas/bacias_do_leste.aspx> acessado em 16 de junho as 20:20.
- (13) APHA - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Standard methods for examination of water and wastewater. 22. ed. Denver, 2012.
- (14) BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil: Brasília-DF, 2005.
- (15) BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da República Federativa do Brasil: Brasília-DF, seção 1, p. 39, 2011a.
- (16) Mota, S. Introdução à engenharia ambiental. 4. ed. Rio de Janeiro: Expressão Gráfica, 2010.
- (17) Ferreira, S.A.; Vilela, V.L.D. Análise Microbiológica de Nascentes na Área Rural do Distrito do Pirapó, Apucarana – PR. In: X Fórum multidisciplinar FAP, 2016, Apucarana. Anais... Apucarana: 2016.

- (18) Silva, R. C. A; Araújo, T. M. 2010. Qualidade da água do manancial subterrâneo em áreas urbanas de Feira de Santana (BA). Ciência & Saúde Col. 8 (4):1019 – 1028.
- (19) Queiroz, M.F.; Cardoso, M.C.S.; Santana, E.M.; Gomes, A.B.; Rique, S.M.N.; Lopes, C.M. 2002. A qualidade da água de consumo humano e as doenças diarreicas agudas no município de Cabo de Santo Agostinho, PE. Brazilian Journal of Epidemiology, suplemento especial, p.456- 462.